

JP patent publication Toku Kai Sho 58-224128 describes a process for continuous converting of non-ferrous mattes comprising the steps of (a) feeding a liquid matte continuously or intermittently into a horizontal generally elongated furnace, (b) continuously blowing air, oxygen or oxygen-enriched air into the melt through tuyeres submerged below the melt surface at a rate in balance with the rate of feed of liquid matte and the desired degree of oxidation, (c) introducing flux into the furnace at a rate in balance with the feed of matte and the air, oxygen or oxygen-enriched air, and (d) removing slag from the top of the melt, and a refined product from beneath the melt while the air, oxygen or oxygen-enriched air is blown through the melt.

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開  
⑩ 公開特許公報 (A) 昭58—224128

⑤Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 22 B 15/06  
23/02

識別記号 庁内整理番号  
7128—4K  
7821—4K

⑬公開 昭和58年(1983)12月26日  
発明の数 2  
審査請求 未請求

(全 9 頁)

④銅および非鉄マットの連続転化の方法と装置

②特 願 昭58—83989

②出 願 昭58(1983)5月13日  
優先権主張 ②1982年6月18日 ③カナダ(C)  
A)①405473

②發明者 フィリップ・ジエイ・マツキイ  
カナダ国ケベック・ポインテ・  
クライレ・ウインストン・サー  
クル23

②發明者 ジエイ・バリー・ダブリュ・ベ

イリイ  
カナダ国ケベック・ノランダ・  
カーター・アベニュー14

⑦出 願人 ノランダ・マインズ・リミテッド  
カナダ国オンタリオ・トロント  
・コマース・コート・ウエスト  
・スーツ4500ビー・オー・ボックス45

⑧代理 人 弁理士 浅村皓 外4名

明細書

1. 発明の名称

銅および非鉄マットの連続転化の方法と装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 非鉄マットを連続的に転化する方法であつて  
(a) 液体マットを連続的あるいは断続的に水平  
の一般に細長い炉に供給し；  
(b) 空気、酸素、あるいは酸素富化空気を溶融  
物表面より下に浸せきした羽口を通して溶融  
物中に、液体供給マットの速度と所望の酸化  
度と釣り合う速度で連続的に吹き込み；  
(c) 炉中に燃剤を供給マットおよび空気、酸素  
あるいは酸素富化空気と釣り合う速度で導入  
し；しかも  
(d) 空気、酸素あるいは酸素富化空気を溶融物  
を通して吹きながら溶融物の頂部からスラグ  
をおよび溶融物下部から精製した生成物を除  
去する

工機を特徴とする上記方法。

- (2) 特許請求の範囲第1項に記載の方法であつて、

該非鉄マットが銅一鉄の硫化物マットであり精製  
した生成物が粗銅あるいはホワイトメタルである  
上記方法。

(3) 特許請求の範囲第1項に記載の方法であつて、  
該非鉄マットが銅、ニッケルあるいはニッケルの  
マットであり精製した生成物がペッセマー・マット  
である上記方法。

(4) 特許請求の範囲第1項に記載の方法であつて、  
非鉄マットが非鉄金属含有硫化物マットであり最  
終生成物が精製したマットあるいは金属であり、  
該非鉄金属を銅、ニッケル含有銅、コバルト含有  
銅、コバルト含有ニッケルおよびコバルト含有銅  
ニッケルから成る群から選ぶ上記方法。

(5) 非鉄マットの連続転化用の装置であつて以下の  
の設備を有する水平で一般的に延伸した炉から成  
る上記装置；

- (a) 炉中に液体供給マットを連続的にあるいは  
断続的に導入するための手段；  
(b) 炉の一方側に沿つて溶融物中に空気、酸素  
あるいは酸素富化空気を、液体供給マットの

- 速度と所望の酸化度とが約り合う速度で連続的に吹き込むための一組の羽口；
- (c) 炉中に融剤を供給マットと空気、酸素あるいは酸素富化空気と約り合う速度で加える手段；
- (d) 排ガスポート；
- (e) 羽口から離れた端にあつて、空気、酸素あるいは酸素富化空気を溶融物に吹き込みながら溶融物の頂部からスラグを除去するための第一の排出ポート；
- (f) 空気、酸素あるいは酸素富化空気を溶融物中に連続的に吹きこみながら溶融物の下から精製した生成物を除去するための第二の排出ポート。
- (g) 特許請求の範囲第5項に記載の装置であつて、金属性のスクラップあるいは戻り物をさらに添加する、あるいは固体、液体またはガスとして燃料を炉中に添加するための手段からさらに成る上記装置。
- (h) 特許請求の範囲第5項あるいは第6項に記載

第851,099号明細書におけるような反射炉あるいはフラッシュ炉において精鉱および融剤を溶融すること、あるいは米国特許第4,055,156号明細書であつて、そこに二つの相—金属硫化物から成るマット相およびスラグ相—が生成することが記載された連続溶融方法を包含する。スラグはその金属含量を浄化して、硫化物マットを除去し第二の容器に移して転化する間に捨ててもよい。非鉄金属の転化において、共通な方法としてあるのが溶融により生成する初めのマットに存在する鉄、イオウおよびいくつかの不純物を、コンバーターと呼ぶ容器内で炉盤の多数の開孔部あるいは羽口から溶融物中に強制的に入れる空気による二段酸化工程において溶融物を処理することにより除去することである。非鉄産業で最も広く用いられるコンバーター容器はパレル炉であり、ローラー上に乗せ、パレルの側に沿つた水平方向に位置する開孔部あるいは羽口を有し、およびパレルの上側にマウスと呼ぶ主開孔部を有して排ガスの排出、容器の充てんおよび精製した供給物の取出

の装置であつて、さらに保持手段から成りそれによつて該溶融スラグを除去し冷却ししかも溶融炉に戻すかあるいは熔融に送つてもよい上記装置。

(i) 特許請求の範囲第5項あるいは第6項に記載の装置であつて、さらに保持手段から成りそれによつて該精製した生成物をさらに処理するためには除去してもよい上記装置。

(j) 特許請求の範囲第5項あるいは第6項に記載の装置であつて、該炉に液体のマットおよび融剤を入れるための該手段が炉の一端に位置する供給ポートである上記装置。

(k) 特許請求の範囲第5項あるいは第6項に記載の装置であつて、液体のマットおよび融剤を排ガスポートを通して加える上記装置。

### 3.発明の詳細な説明

本発明は一般に非鉄マットおよび金属の転化に関する、更に詳しくは鋼マットの連続転化用の方法および装置に関する。

鋼および鋼ニッケル製造工場は一般に、米国特許第2,668,107号明細書あるいはカナダ国特許

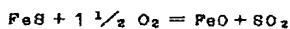
しあるいは浮きかすの除去を行う。開孔部あるいは羽口の位置は、処理が行われている間は金属性あるいは溶融物の下に浸せきしており処理が終つて浮きかすの除去あるいは供給を行う間は溶融物上部に上げるようにする。この型のコンバーターはペーススマス( Pearce-Smith )コンバーターと言う。

反応排ガスは容器のマウスを通して引き出し、マウスの上部にある特別のフードを通つて取り出して排ガスをガス冷却用の装置たとえば廃熱ボイラーアリ或者是蒸気クーラーのどときに向けてその後でガス洗浄工場にかける。容器をその軸に回して回転して供給および浮きかす除去を行いしかも羽口が浸せきする吹き込み位置に戻す必要があるために、固定フードと容器の間に間隙が必要である。この間隙は排ガス流を希釈し、その容積を相当増しそれによつてガス処理用の比較的大きな装置を必要とするかなりの空気の浸入の源である。比較的古い工場では希釈空気はまたガスがフードおよび排ガス管道( 通常軟鋼で作られる )に入る

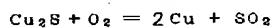
前にガスを冷却する手段として役立つ。ガス系統の構造材料によつて加えられる希釈によるこの冷却の必要性は水冷アードの使用あるいは鋼鋼アードにより克服された。

もう一つのコンパートナーの設計はサイフォン (Siphon) コンパートナーであつてそれは特定のサイフォンアードを備えて容器のマウスで空気の希釈を最小にする水平炉である。

鋼製鍛用に現在使用されているコンパートナー処理は二段階のバッチ操作である。マットは取りながらコンパートナーに装入しマウスを通して注ぎ、しかも用意ができたら容器を吹製の位置に回転し、熔融物はシリカ質の融剤を加えながら空気で酸化する。酸化鉄が第一段階で酸化されてスラグおよび二酸化イオウガスを形成し、一方第二段階で硫化銅が酸化されて粗銅および二酸化イオウガスを形成する。スラグ吹製 (Slag blow) と言われる第一段階で次の典型的な反応が起る：



の添加はしない。第二段階の離脱反応には



として表わしてもよい。全イオウが酸化された際、廻りを止めしかも粗銅は取りべに注ぎコンパートナーは次のサイクルの用意をする。

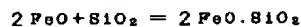
ニッケルあるいは銅ニッケルマットの転化用に同様な型の操作を行う、ただし第二段階は省略し最終生成物が通常精製したマットである点は除く、この生成物は普通「ベッセマー (Bessemer)」マットと呼ばれ、典型的には 7.5 ~ 8.0% の Ni + Cu および 20% の S で多分 0.5 ~ 2% の Fe を有する。

30 ~ 40% Cu の処理用の典型的バースミスサイクルは、空のコンパートナーで出発して次のように進行する：

第 1 吹製 取りべる杯のマットを加え、吹製を開始し融剤の割合を調節して温度を制御し、

吹製を止めて廻り物を加え、吹製を再開し、

酸化鉄はシリカ融剤と反応して次のようないか鐵スラグを形成する：



スラグは進入した鋼マットおよびある程度の溶解酸化銅を含有する。ある量の酸化鉄はさらに酸化されてスラグに溶解するマグネタイト ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) になることがある。ある条件下では過剰のマグネタイトが生成して粘着性のスラグを生じさせることがある。

約半分の鉄が酸化されると処理を止めてスラグをマウスを通して取りべに注ぐことにより除去する。このスラグは金属の回収のために再処理してもよい。それは溶融炉に戻すかあるいは粉碎および浮選により処理してもよい。マットの第二の供給は次にコンパートナーに対して行い処理を繰り返す。このサイクルをすべての鉄が酸化されてスラグが除去されるまで数回繰り返す。この点で第二段階 (鋼吹製と呼ばれる) が始まる。この段階で硫化銅浴が粗銅および二酸化イオウガスに 1 サイクルで酸化され、しかも何らマットあるいは融剤

吹製を停止して取りべ 1 杯のマットを加え、

融剤を合計 1.4 ~ 2.0 トン加え、温度を上げ、

取りべ 4 杯のスラグの浮きかす除去を行いう。

第 2 吹製 取りべ 1 杯のマットを加え、吹製を開始し、

融剤の割合を調節して温度を制御し、吹製を止めて取りべ 1 杯のマットを加え、

吹製を再開し、

融剤を加え、

吹製を止めて取りべ 1 杯のマットを加え、

吹製を再開し、

融剤を加え、合計 1.5 ~ 2.4 とし、温度を上げ、

取りべ 4 杯のスラグを搔きのける。

第 3 吹製 取りべ 1 杯のマットを加え、

**吹製を開始し**  
融剤の割合を調節して温度を制御し。  
吹製を止めて取りべ1杯のマットを加え。  
**吹製を再開し、**  
融剤を加え、  
吹製を止めて取りべ1杯のマットを加え。  
**吹製を再開し、**  
融剤を加え、合計18～24トンとし、  
温度を上げ  
取りべる杯のスラグを搔き除く。

**高度処理\*** 吹製を再開始し、  
2トンの融剤を加え、  
温度を上げ、  
取りべ1杯のスラグを搔き除く。

**銅吹製** 4あるいは5個の冷い銅塊を吹製中に加え、その都度爆発に往復回転する。  
銅吹製を終え、85トンの粗鋼を入れる。

## ■銅吹製の前の最終吹製

合計吹製時間は47,000Nm<sup>3</sup>/hの吹製速度に対し6～7時間であり、合計所要時間は8～9時間である。コンパートーは吹製位置に15～20回回転したり戻したりする。煙道中のコンパートー排ガスはスラグ吹製中は2～5%のSO<sub>2</sub>を含み、銅吹製中はいくぶんより高いSO<sub>2</sub>を含有する。ガス濃度は主にマウスで引き込まれる空気による希釈量の関数である。容器とフードの間に保つて容器が吹製位置へ回転して往復する際に自由で邪魔しないようにする隙間においてこの希釈空気が入る。この場所を効果的に密閉することは非常に高温でしかも繰り返しにおいて回転往復するのに容器がほとんど一定の動きをするために可能でないことが分つた。

マットのトン当たりの融剤の添加量を比較的の少なくしかもスラグの生成が少ない場合を除いて、もつと高い等級のマットにも同様な様式の繰り返しを行ひ。吹製位置にコンパートーを回転往復させる回数もまた減らす。

一時的放出はコンパートー操作の最も好ましくない特徴の一つでありしかも転化器周囲のそのような放出はコンパートーが吹製位置に回転往復する都度起る。この特徴は従来のコンパートー処理の基本的欠陥として残つている。これらの一時的放出を最小にする技術設計は複雑で費用がかかる。

典型的コンパートーの側廊(aisle)は溶鉄炉を有する建物の一方側に並ぶ2、3あるいはより多くのコンパートーから構成してもよく、炉は通常反対側でマットを与える；しかしながら炉はコンパートーと同じ側に位置してもよい。マットは取りべで溶鉄炉からコンパートーに移してもよい。コンパートースラグは取りべを用いて溶鉄炉に戻すかあるいはスラグは転化器の側廊から除いて粉砂および浮遊による銅回収用に徐冷する。

既存の製錬所で用いられるバッチ操作のコンパートー処理は以下の主要な欠点を有する：

- 断続的で大容量の排ガスであつてガス取扱いとSO<sub>2</sub>固定の費用を相当増加すること。排ガスの断続的流れはスラグあるいは精製溶融生成物

を搔き出しあかも供給マットを加えるために停止する結果である。コンパートーが爆発に往復回転しなければならない回数はフードと容器の間の隙間での密閉の効果を減少させることになる。このことは沪過していない空気を排ガス流に入れ、全排ガス容積に加えることになる。

## 2. 高レベルの一時的でしかもランダムなガス放出。これらの放出は次の操作中に起る：

- コンパートーへマットを入れる、
- コンパートーを回転して処理を停止あるいは開始する、

—コンパートーからスラグあるいは精製溶融生成物をタッピングするかあるいは搔き出す。

## 3. マットを注ぐための中止、溶融生成物の搔き出しおよび東洋やクレーンならびに材料の取り扱いおよび時間割から生ずる関連した遅れに帰因する低い生産性。コンパートーが30～60分の時間は遊んでいて非生産的であることは珍しくない；しかも70%の操作時間（すなわち30%は空き時間）はきわめて効率的と考えら

れる。

それゆえ従来のコンパートー処理の生産性は低い。1時間当りコンパートー容積の立方メートル当たりに処理するマットのトン数で比生産性を測る時、30~40%のCuを含むマットに対しては典型的に0.36~0.42であり70~80%のCuを含むマットに対しては1.2~1.8である。

いくつかの製法が開発されて溶鍊および転化装置を单一の容器で置き換えてゆえ上述の2段階のパッチ転化操作を省いた。例としては、カナダ特許第758,020号明細書に記載の銅精鉱の連続的溶鍊および転化の方法あるいは米国特許第4,236,700号明細書に記載の微細に分けた酸化物および(あるいは)硫化物鉱石および精鉱の懸濁液用の装置がある。これらの製法のいずれもおよびすべては一般にある種の重金属、すなわちとりわけ周期律表のVa族の元素が低い銅精鉱の処理に限定される。なぜならば充分確立された物理化学法則によればこれらの元素は硫化物相よりも金属性の銅により大きな親和力を有ししか

れど明細書(硫化鉱を精製する連続的製法)のティー・スズキ(T.Suzuki)およびケイ・タチモト(K.Tachimoto)による仕事を含む。最後の命名処理だけが大規模の商業的製法で実施されている。これらの努力にもかかわらず、含まれる障害を満足いくように克服したものはない;それらは確立した技術についてまだいくつかの不都合を保持しあかも新しい制約を導入する。

初めの二つの報文において、羽口よりも高圧ランスを用いて空気を導入することが提案された。ランス空気の利用効率は溶融浴のはねかけ(splashing)により低下ししかもこのことは処理原料の量の制限を方法に課した。空気の平均利用効率は約80%であつてそれは従来の転化方法におけるより低い。方法の総括比生産性は低く、時間当り立方メートル当り約0.18~0.36トンであり、従来の方法より低い。

特許を受けた第三の製法(カナダ特許第1,015,943号明細書)には従来の転化処理に関連する問題の克服を意図した転化方法が記載

もし精鉱中に存在するならばそれゆえ生成する銅に溶解する傾向がある。それゆえ、既存の連続的溶鍊および転化の製法はある種の重金属を高温度で含む精鉱に粗銅の品質に影響せずに適用することはできない。そのような場合、金属性の銅よりむしろマット、一般に高品質のマットを製造しきもこのマットを既存のパッチ処理において転化することが普通のやり方である。硫化物精鉱を溶鍊することにより製造される世界の銅の80%以上はマット溶鍊および従来の転化法により処理される。

多くの研究者が従来のパッチ式転化処理に関連する問題を改める種々の方法と手段とをやはり提案している。これらは、ディ・エー・ディオミドフスキイ(D.A.Dionidovskiy)ら(マットの連続転化、ソヴィエトメタルテクノロジー、1959、75~85ページ)、エフ・ゼーナレク(F.Zehnalek)ら(銅マットの連続転化、ジャーナルオブメタルズ、16巻、416~420ページ、1964)、およびカナダ特許第1,015,943

されている。特許は連続的溶鍊、転化およびスラグ清浄用の三個の分かれているが相通じる個々の炉に関する。それはまたスラグ表面に空気を吹きつけて静置コンパートー内で溶融物を酸化するランスを当てにしている。二つの前に言及した頂部吹き方法に関してと同様に、頂部吹きランスの効率は通常85~90%であり羽口を備えた従来のコンパートーにおけるよりも低い。ランス速度およびランスを通して注入される空気の酸化効率はスラグ層の厚みと特性および結果として超るはねかけ(splashing)により影響される。この方法において、銅の生成物はサイフォンを用いて除去しスラグはオーバーフローせき(overflow weir)により除く。特別の熔鍊炉から方法に入つてくるマットの等級の限界は約70%Cuまでである。転化方法の比生産性は時間当り立方メートル当り約0.15トンであり従来の方法に対するよりも低い。転化処理においては二つの種、すなわち石炭フライトスラグおよびマット層が存在しない金属性の銅がある。入つてくるマットは酸化銅を含む種

種の反応により酸化される。方法は一定等級の溶融マットの連続流が必要であり、そのことはすべての供給および排出物質に関して複雑な制御操作を必要とし、方法を整埋のつかない混乱にさせやすい。上の特徴が意味するのは方法はカナダ国特許第1,015,943号明細書にやはり記載のもの以外のいかなる溶鍊方法とも適合するのが困難であるということである。

上記の方法はそれゆえその適用に影響する多くの不都合と制約とを有する。

それゆえ本発明の目的とするところは銅および非鉄マットの連続転化用の方法と装置とを提供することであり、それは従来のバッチ型の二段階コンバーター法および装置を置き換えるのが好都合でしかも既存の方法の上記欠点を除くものである。

本発明に従う連続転化方法は、液体マットを連続的あるいは間欠的に水平で一般に細長い炉の中に供給し他方同時に空気あるいは酸素あるいは酸素富化空気を溶融物表面下に浸せきした羽口を通して溶融物内に、液体供給物の割合および所要の

酸化度と約り合う速度で供給し、供給マットおよび空気、酸素あるいは酸素富化空気と約り合う速度で融剤を炉に導入し、しかも溶融物を通して空気、酸素あるいは酸素富化空気を連続的に吹きながら溶融物の頂部からスラグを、溶融物の下部から精製した生成物を除くことを特徴とする。

本方法は銅-鉄の硫化物マットから粗鋼あるいはホワイトメタルを、あるいは銅ニッケルあるいはニッケルマットからペッセマー(Bessemer)マットを、あるいは一般に、非鉄金属含有硫化物マット、たとえば銅、ニッケル含有銅、コバルト含有銅、コバルト含有ニッケルおよびコバルト含有銅ニッケルから成る群から選ぶ非鉄金属のごときから精製したマットあるいは金属を生成するのに用いてよい。

本発明に従う装置は水平的一般に細長い、以下の諸設備を有する炉からなる、すなわち炉に液体供給マットを連続的にあるいは断続的に入れる手段、溶融物に空気、酸素あるいは酸素富化空気を液体供給マットの速度および所要の酸化度と約り

合う速度で連続的に吹きこむための炉の片側に沿つてある一組の羽口、炉中に融剤を供給マットおよび空気、酸素あるいは酸素富化空気と約り合う速度で入れるための手段、排ガスポート(port)、空気、酸素あるいは酸素富化空気を連続的に溶融物に吹き込みながら溶融物の頂部からスラグを除去するための羽口から離れた端にある第一の排出ポート、および空気、酸素あるいは酸素富化空気を連続的に溶融物に吹き込みながら溶融物の下側から溶融生成物を除去する第二の排出ポートといった設備である。

もし必要なら、燃料を固体、液体あるいは気体として炉に添加するために手段を設けて操業温度を保つてもよい。手段をやはり設けて冷却剤として金属スクラップをあるいはそのようなスクラップを再循環する方法として加えてよい。

保持手段を一般に備え、それにより溶融スラグを除去し冷却ししかも溶鍊炉に戻すかあるいは乾式製鍊の清浄あるいは粉碎操作により処理してもよい。

液体マットおよび融剤は炉の一端に位置する一個または別々の供給ポートを通して炉に入れるのが適当しい。もしくは、液体マットおよび融剤は排ガスポートを通して加えてよい。

本発明は、実施例により、本発明に従う連続コンバーターの実施態様を例証する図面を参照してここに開示する。

図面に開して言えば、水平的一般に細長い円筒状のたる型炉の形状をしたコンバーター10を示す。供給ポート12は炉の一端に設けて、とい14を通して既知量の液体供給マットおよび融剤を連続的あるいは間欠的のいずれかで入れる。第二の供給ポート18を炉に設けて、取り扱いに便利などんな大きさ、たとえば伸びたあるいは粉にした形態のごときであつてもよい融剤を加えてよい。この第二の供給ポートはまた溶融物に追加物質、たとえば炭りを含む銅、スクラップあるいはスラグ溶融物のごときを加えるのに用いてよい。

羽口18の列はパレルの比較的低い部分に配置

する。羽口はマットを加えるコンバーターの長さに付つて多かれ少なかれ導く間隔をとり、羽口の数および羽口間隔は必要な空気、酸素あるいは酸素富化空気の容積に影響される。空気あるいは酸素あるいは酸素富化空気を供給マット添加速度に対する比において制御した量で羽口を通して吹く。羽口の作用は炉内の強い混合を生じ、液体供給マット、触剤および他の固形物質を迅速に融合させ、しかも溶融浴内に、金属網が形成される際に、スラグ相22、ホワイトメタル硫化物相24および金属網26から成る三つの相を形成させることになる。濃縮マットが最終生成物、たとえば網およびニッケル硫化物から成るペッセマー・マットである場合には、金属網の相26が細くて炉内には二つの相22および24がある。コンバーター内の各相の高さは周期的に、たとえば浸せき棒(dipstick)28あるいは他の手段により測る。高さはタッピングによりおよび加えた酸素の液体供給マットの量に対する比率を調節することによりあらかじめ決めた値に保つ。触剤の供給速度は

とは、酸素あるいは二酸化炭素のような他の排ガスとともに、炉が吹き込み位置および(あるいは)休止位置にある際フード36で覆われた排ガスポートすなわちマウス(mouth)34を通して容器から排気される二酸化イオウガスの定常流を生ずる。フード36はフラップ(Flap)38あるいはフード38と容器10との密閉を密閉する他の手段を取り付けて空気の排ガス流への侵入を制限してもよい。本発明においてはマットの供給あるいは溶融物の焼き出しを行うために吹き位置から回転するのに連続コンバーターは必要でないので、この密閉の完全さを保つことができる。排ガスは従来技術に従つて浄化し、冷却ししかもSO<sub>2</sub>回収系統で処理する。

本方法は通常自己発生的であるがもし容器寸法、吹き速度、マットの等級、および冷いスクラッパーや加えた戻り物の量に依存して操業温度を上げる必要があるなら、少量の化石燃料を加えてもよい。この目的のために、適当なポート、たとえばポート40のごときを通して炉の一端あるいは両端に

液体供給マット速度と酸素速度に対して前もつて定めた比率で自動的に制御される。高さの設定点は各相に対して広範囲にわたつて変えてよい。羽口は通常硫化物マット相24に吹き込みマット相に十分深く直して注入酸素の一定で高い利用効率をあげる。

スラグのタッピング孔30は羽口18から離れて炉の端に位置する。このスラグタッピング孔は羽口から吹かしている間にスラグ相22の連続的あるいは間欠的タッピング用に設けている。別の保持手段(図示せず)を通常備えておりそれに上り溶融スラグは除去して冷却ししかも元の溶融炉に戻してもよく、あるいは乾式訓練の清浄用にその中に含まれる金属を回収してもよい。タッピング孔32は金属網の相28あるいは金属硫化物相24のような生成物のタッピング用に設けている。別の保持手段(図示せず)を通常備えておりそれにより精製した生成物をさらに処理するために除去してもよい。

供給マットを酸化して所望の生成物を生ずること

でバーナーを嵌入してもよい。もし必要なら、そのような燃料の一部分あるいは全部は液体ジェット、スプレーの、または固形燃料あるいはガスジエットとしての形態で供給ポート12あるいは16を通して注入してもよい。ポート12および16は閉じる手段、たとえばフラップ(Flaps)あるいはエアカーテンシールのごときを供給期間の間は備えている。触剤はまたフード36内にポート44を経由して供給してもよい。液体マットはまたマウス34を通して加えてもよい。

操業中は、液体マットを連続的あるいは間欠的に加えその間同時に空気、酸素あるいは酸素富化空気を、供給マット速度に相対的に制御した速度で羽口18を通して連続的に吹かす。触剤あるいは必要な他の物質をまた炉内に、液体供給マット速度および酸素速度に対して自動的に制御された速度で供給する。空気の流速の小さな変化は工程に有効ではない。しかしながらそれは連続吹製を行ない、一方同時に周期的あるいは連続的マットの添加を、今日の産業において用いられる従来方

法から本転化方法を区別する吹鍶中にスラグタッピングおよび精製した生成物のタッピングをしながら行う本発明の連続的性質である。そのような従来方法は別々のマット供給および吹鍶サイクルを行い次に工程を止めて各サイクルで生じたスラグを焼き出しマットを再供給することにより特許づけられる。サイクルの終わりに、工程を止めて精製した生成物を流し出さねばならない。

本発明に従う連続転化方法および装置はまた、上述の米国特許第4,000,585号明細書および第4,236,700号であつて溶鍶ならびに転化が同一容器内で行われる上記特許に開示のような連続溶鍶および転化の方法ならびに装置とは異なる。本発明に従う方法は精鉱の溶鍶を取り扱うのではなく液体マットの連続転化を取り扱う。

本発明の装置はどんな特定の寸法あるいは形状のコンバーターにも限定されないが、細長い円筒形状炉に似て、パーススマコンバーターと同様な炉が好ましい。既存のパーススマコンバーターを適当な供給ポートおよびタッピング孔を取り付け

$\text{SiO}_2$  および 4.3% の Fe を含み、吹鍶しながらタッピングにより除去する。転化操業から生成する排ガスは時間当たり 15,900 標準立方メートル（乾量基準）の速度で連続的に排出し 20% の  $\text{SO}_2$  組成である。熱ガスは容器フードにて空気により 13.4%  $\text{SO}_2$  に希釈される。

上の例においては比原料量は時間当たり立方メートル当たり 2.6 トンである。

#### 例 2

8.6% Cu, 14.8% Ni, 44.8% Fe および 24.7% S の品位の粗ニッケルマットをここで記載し第1図に示すものと同様の連続コンバーターで処理する。空気は時間当たり 19,000 標準立方メートルの速度で浸せき羽口を通して連続的に注入する。そこで生成するのは(I) 28% Cu, 4.7% Ni, 1.5% Fe および 22% S を含むペッセマーマット、(II) 24%  $\text{SiO}_2$ , 49% Fe, 0.5% Cu および 1~3% Ni を含む粒式粗鍶的に処理するスラグである。ペッセマーマットは羽口から吹鍶しながら溶融物の下からタッピングしあかも鋼お

ることにより改造することもまたできる。

本発明に従う炉はまたライディングリング（riding ring）42を備えており、もし何らかの理由で炉を止める必要があれば回転して羽口を溶融物から離す。

特定のすぐれた操作例をここに示して発明をもつと詳細に例証しよう。

#### 例 1

一日当たり 495 メトリックトンで 73% の Cu, 2.5% の Fe および 20% の S の組成である銅マットを第1図に示す方法で構成して運転する連続コンバーターに供給し、および連続的かつ自己活性的に 16,100 標準（normal）立方メートルの羽口空気で転化する。9.5%  $\text{SiO}_2$  品位の酸剤を一日当たり 8 メトリックトン加える。羽口空気およびマット両方の割合は割御してしかも 36.5 メートルトンの銅が一日当たり生成して 9.8% 以上の銅と 1.5% の S を含み、第1図に示すように羽口から空気を吹きながら溶融物の下からタッピングする。本方法により生じた溶融スラグは 27% の

およびニッケル回収のため処理する。

#### 4. 図面の簡単な説明

図は水平延伸円筒状の連続コンバーターを示す。12…供給ポート、14…とい、16…第二供給ポート、18…羽口、22…スラグ、24…酸化物、26…金属銅、28…浸せき棒、30…スラグタッピング孔、32…金属タッピング孔、36…フード、38…フランプ、40…ポート、42…ライディングリング、10…コンバーター。

代理人　浅村　皓

